MARKO ANTUN GOSPODNETIĆ — DE DOMINIS
ZNANSTVENI RAD NA PODRUČJU GEODEZIJE

Nikola ČUBRANIĆ — Zagreb*

Oblik Zemlje je znanstvenike oduvijek interesirao. Već su stari Grci Zemlju smatrali kuglom. Glavni im je za to dokaz bio kružna sjena Zemlje za pomrčine Mjeseca. Uz tu pretpostavku Eratosten mjereći u Egiptu dio luka određuje veličinu Zemljine kugle (oko 200 god. pr. n. e.). Posidonije (135—51 god. pr. n.e.) na sličan način određuje veličinu Zemlje. Ptolomej oko 150 .god. n. e. izdaje »Geografiju«, kojoj je osnovna pretpostavka da je Zemlja kugla. Naučne tekovine starih Grka ostaju u srednjem vijeku Evropi nepoznate. Evropa prima kršćanstvo, a Svijet i njegov postanak tumači se prema Bibliji. Arapi međutim smatraju Zemlju kuglom i 827 god. izvode mjerenja luka meridijana i određuju njenu veličinu. Krajem srednjeg vijeka upoznaje se Evropa sa znanstvenih tekovinama starih Grka. Poznato je da je Kolumbo imao primjerak Ptolomejeve »Geografije« izdane 1478. Fernel, prvi u Evropi, 1528. mjeri luk meridijana od Pariza do Amiensa na isti način kako je to radio Eratosten.

U Gospodnetićevo vrijeme općenito je bilo među znanstvenicima prihvaćeno da je Zemlja kugla. No bilo je tu još mnogih zastranjenja i mnogo toga nejasnoga. Gospodnetić u svom djelu »Euripus seu de luxu et refluxu maris sententia«, Romae 1624 st. 12—45 raspravlja o obliku Zemlje i dokazuje da Zemlja mora biti točna kugla.

Citiramo samoga Gospodnetića

»Ima novih filozofa koji mi ne dozvoljavaju moju pretpostavku, koju svi dobri učitelji i učenici filozofije dozvoljavaju, da je čitava voda na neki način rasuta i raširena, da ima neku debljinu i dosljedno prirodnu vlastitu najširu površinu te da je po svojoj prirodi nužno slična globusu i zajedno sa zemljom stvara jedinstveni globus... Ipak naš Dalmatinac Franjo Petrišević (Patritius) nije htio dopustiti globozitet vode i Zemlje. Ja bih prezreo njegove slabe dokaze da nije nedavno Oto Casmanus htio svoja morska pitanja pojačati Petriševićevim tumačenjem«.

Gospodnetić pobija pojedine dokaze kao Petriševića tako i Casmanusa. Oni su naime dopustili neki globozitet Zemlje, jer je to već opće bilo makar grubo poznato, doista još ne dokazano, ali nisu dopustili globozitet vodi. Prema njihovim dokazivanjima površina mora, voda je ravna, makar u dijelovima, jer lađe ne bi mogli ploviti, a ne sferena, na samoj površini vode postoje izbočine.

* Adresa autora: Prof. dr Nikola Čubranić, Geodetski fakultet Zagreb — Kačićeva 26

Gospodnetić smatra, što kasnije i dokazuje, da »Globus po naravi svih voda ima u svojoj dubini jedan i isti centar i taj je zajedničko središte Zemlje. Stoga sva nastavljena mora, ako odbaciš vjetrove koji podižu valove i ostale vanjske uzroke koji nanose silu moru moraju imati jednu istu i nastavljenu vrhovnu površinu i to savršeno globusnu«. Kad bi površina vode bila ravna, onda bi pojedine čestice te površine bile različito udaljene od središta Zemlje, tj. jedna više druga niže, a to se zbog ravnoteže ne bi moglo održati. Dokazuje da i manji zatvoreni dijelovi vode, bare, voda u čaši imaju zapravo sfernu površinu, samo se to zbog malenkosti ne primjećuje. Voda je teška i zato quia gravis est nužno teži prema nižim dijelovima. »I nijedna se voda u svojoj vrhovnoj površini ne smjesti u ravnini nego uvijek u krivini, da su sve čestice površine jednako udaljene od središta«. Et aqua nunquam in sua suprema superficie accommodatse in planum, sed semper in curvum, ut omnes particulae dictae superficiei aequidistent a centro (str. 19).

Ovdje nećemo iznositi sve protuargumente Gospodnetićeve pojedinim Petriševićevim i Casmanusovim dokazima. Možemo samo ustvrditi da su ta rezoniranja ispravna. Danas nas jedinom može čuditi kako je detaljno i opširno Gospodnetić razlagao stvari, koje su nam danas potpuno jasne, koje ne treba dokazivati, ali u Gospodnetićevo vrijeme to očito nije bilo tako jasno.

Dok su ostali znanstvenici smatrali već više iz iskustva da je Zemlja nekako okrugla, a vidjeli smo kako je i ta okruglost bila nejasna, Gospodnetić okruglost i to savršenu okruglost dokazuje teoretski na principima fizike i geometrije. Sve te njegove dokaze nećemo ovdje iznositi. Navesti ćemo samo onaj kojeg smatramo najvažnijim i najpotpunijim. Citiramo: »Fizički je razlog da se jedan i isti globus sastoji iz vode i zemlje i to nas uvjerava gravitacija njihovih tijela. Jer njihova gravitacija, premda u zemlji veća a u vodi zbog proporcije količine manja ipak teži prema jednom istom središtu. Kako je zemlja teža, ona će prva zauzeti središte... Pojedine čestice kao da su tečne uvijek zauzimaju niža mjesta i silaze k nižem, prema središtu. A sama voda, kad bi bila teško tijelo, i ona bi sašla prema središtu, i ona bi se oko središta kružno smjestila. Ali kako je zemlja teža negoli voda to zemlja vodu istiskuje iz središta i iz svih dijelova koji su blizu središtu. I tako se voda sili da se smjesti oko središta, ali iznad zemlje na obližnjem mjestu, tako da je zemlja temelj na kojem počiva voda. Da je priroda sama radila daleko je od sumnje da bi čitav globus bio prekrit vodom«.

Unicum porro et eundem confici globum ex aqua e terra ratio physica, ex horum corporum gravitate, omnino conuincit. Eorum enim gravitas, licet in terra maior, in aqua pro quantitatis proportione minor, ad unum tamen et idem centrum tendit. Quia ergo terra gravior est, ipsa prima occupabit centrum... ideo singulae particulae, perinde ac si essent plene fluidae, semper decliniora accupant et ad decliniora descenduut circa centrum,... Aqua etiam si sola esset corpus grave, usque ad centrum descenderet, et circa centrum se globose accommodaret; sed quia gravior est terra quam sit aqua, ideo aquam terra excludit a centro et ab omnibus partibus centro circumcirca propinquioribus: aqua igitur circa centrum se cogitur accomodare, sed super terram in proximo loco, ita ut terra sit fundus cui aqua innititur. Si itaque natura sola operata fuisset, proculdubio globus terrae integer totus fuisset aquis coopertus. (str. 37—38).

Na to se iz vjerskih razloga mora pozvati na Bibliju, Geneza I kapitel, pa veli: »Jer je Bog, kao autor prirode htio da Zemlja bude nastanjena i na najveću korist čovjeku i životinjama, pa je tako učinio, da se visoke udubine

slegnu u zemlji, da prime u sebe čitavu vodu a ostali dijelovi Zemlje, viši od ovih udubina, da budu oslobođeni od vode. Ovi dijelovi Zemlje slobodni od voda nisu imali površinu svoju savršeno ravnu nego su dozvolile neku nejednakost. Tako ni zemlja nije potpuno tečna kao voda, morala je imati kamenje, kovine i čvršće dijelove. Isto tako je Bog vidio da su potrebna brda i brežuljci te doline za razne vrste i očuvanja stvari«.

Gospodnetić ovdje upotrebljuje riječ gravitas, koju smo preveli riječju gravitacija. Kod toga moramo ipak upozoriti da tu pojam gravitacije nije još identičan s onim pojmom koji proizlazi iz Newtonovih zakona o privlačenju masa. Riječ gravitas kod Gospodnetića odgovara više riječi težina, makar se dade naslutiti da je mislio i nešto više od same težine, jer kaže da je gravitacija u zemlji veća a u vodi zbog proporcije količine manja.

No uzimajući u obzir i planine koje se izdižu Zemlja je još uvijek pravilna sfera. »Ako bi se iz središta globusa povukao jedan krug po površini morske vode a drugi po najvišem vrhu najvišeg brda, razlika među tim krugovima bila bi neznatna obzirom na čitav polumjer, jer što je 3.000 koraka prema 3,500.000 koraka«. (Korak je rimska mjera, sastoji se od dva zakoračaja, dužina mu je cca 1,5 m). »Jer jedno je biti savršeno okrugao a drugo je biti savršeno poliran i bez hrapavosti. U vodi je savršena okruglost i savršena glatkoća a na zemlji savršena okruglost bez izglačanosti, s nekom hrapavošću«.

Mnogi su znanstvenici dokazivali da mora, vode moraju u dijelovima biti ravna, pa bi Zemlja morala imati oblik poliedra. Osjeti mogu da varaju, sjena Zemlje na mjesecu prikazuje se kao okrugla, jer se te izbočine zbog udaljenosti ne primjećuju. Kažu da su na Zemlji neizmjerne ravnine. Gospodnetić odgovara »da se neka manja površina može stvoriti čovječjom vještinom ravna. Ipak velike ravnine po naravi su okrugle kako je to jasno istim razlozima a priori i a posteriori kojima smo dokazali okruglost vode... Jer aparat za libelu koliko puta mijenjao položaj, toliko puta naginje ravninu — jer okomito, jer je teško, uvijek teži k istom središtu, ali zato okomice iznad ravnine koju smo vještinom stvorili nisu između sebe paralelne. Ako dakle okomice nisu paralelne ni ravan na koju one padaju neće biti ravna, nego teži ka zakrivljenosti«.

Kakva su zastranjenja u nazorima oblika Zemlje vladala, dovoljno je da navedemo Petriševićeve i Casmanusove dokaze proti okruglosti vode koji kažu, ako je voda okrugla onda bi pod ekvatorom morala biti najveća množina vode i prema tome pod ekvatorom morao bi se vidjeti jedan i drugi pol, jer se s višeg mjesta bolje motri. Gospodnetić na to odgovara »Čitava je voda okrugla, ali nema po svojoj naravi nikakav vrh, kao što se na periferiji kruga ne može naći nikakav vrh, koji bi bio istaknutiji od ostalih dijelova periferije. Polovi se ne vide pod ekvatorom, jer su jedan i drugi pod istim horizontom«.

U ovom djelu Gospodnetić iznosi dvije poteškoće »a koje nisu kako znadem ni od koga do sada razmatrane. Prva je da je potrebno da se na zemaljskom globusu odrede dva stalna i čvrsta meridijana, bliski jedan drugome, od kojih pod jednim, i to zapadnijim stanoviti bi naravni dan u stanovito vrijeme završio a drugi započeo, a pod drugim istočnijim u istom stalnom času isti bi dan, koji je u prvom završio ovdje bi započeo... Ako u istočnijem počinje dan Porođenja u zapadnijem odmah počinje dan Sv. Stjepana«. Tu ideju i prijedlog Gospodnetić dalje šire obrazlaže i konstruktivno prikazuje. Definitivno je to pitanje uredno tek u prošlom stoljeću.

Gospodnetić nadalje uočava (druga poteškoća) da kretanje prema istoku ili zapadu ne opisuje najveći krug, nego samo pod ekvatorom. Poteškoća u poimanju mnogih stvari što se čini da progresivno kretanje izazvano bilo kojom silom, da mora nužno opisivati najveći krug, jer ono što to kretanje pokreće ima uvijek okomito pod sobom središte Zemlje. U analizi toga problema Gospodnetić konačno zaključuje: »Nije istinito da svako kretanje pokretnog, čiji je centar gravitacije središte Zemlje nastaje u najvećem krugu. Jer može pokretno imati središte gravitacije u središtu Zemlje, pa ipak svojim kretanjem opisivati krug. čiji je centar izvan središta rečenog Svijeta«. Smjer djelovanja pokretne sile ne poklapa se sa smjerom djelovanja gravitacije.

I o ostalim geofizikalnim pojavama ima Gospodnetić sasvim ispravne nazore i tumačenja. Citirat ćemo ovdje samo slijedeće: »Pare ne sprečavaju uvijek pogled nego mu često pomažu i refrakcijom čine da se pojavi zvijezda koja se još nalazi pod horizontom, ali već je blizu«.

Razmatranje čitavog tog djela u kojem Gospodnetić raspravlja o obliku Zemlje uočavamo da je bio izvrstan erudita, da je odlično poznavao prirodne nauke, naročito fiziku, matematiku i geometriju, da je raspolagao sa oštrom logikom. Svi njegovi dokazi kao i pobijanja tuđih tvrdnji i dokaza su ispravni i danas na snazi. No najvažnije u tom djelu jest, što dokazuje da Zemlja mora biti okrugla — kugla, i to ne na temelju raznih zapažanja, kako se to tada dokazivalo, a koja mogu biti i varljiva, već na temelju sile teže i logičkog zaključivanja.

Dalje što moramo ovdje spomenuti kao neobično važno a to jest da iz čitavog tog djela proizlazi da Gospodnetić pod oblikom Zemlje smatra površinu mirnog mora koja bi se produžila (kroz kontinente). Dugo još poslije Gospodnetića nije bilo jasno, što se smatra oblikom Zemlje. Pojedini znanstvenici imali su tu razna gledanja. Tek 250 godina kasnije na prijedlog Listinga matematski je definiran oblik Zemlje kao nivo ploha mirnog mora produžena kroz kontinente i nazvan geoid.

Očito je da je Gospodnetić razjasnio mnoge probleme iz teorije oblika Zemlje. Zadivljuje nas kako je pravilno i oštro postavljao pojedine stvari i kako ih je dokazivao. Gospodnetić je tim djelom dao veliki doprinos nauci, pa su u njegovom radu našli rješenja i podršku mnogi kasniji znanstvenici za svoja daljnja istraživanja i postavke.

Ovdje je u kratko iznijet Dominisov rad koji se odnosi na teoriju oblika Zemlje, kojeg on u spomenutom djelu izlaže na 34 strane teksta (12—45 str.). U tom istom djelu raspravlja i o nekim drugim pojavama u vezi sa Zemljom te ih analizira, dolazi do logičkih zaključaka i tumačenja. Među inim tu je i njegovo tumačenje nastajanja plime i oseke.

Sačuvana su još neka Dominisova djela: De radiis visus (o zrakama vida) i De republica eclesiastica (o crkvenoj republici).

U djelu De radiis visus najvidnije mjesto zauzima tekst o dugi. Vršio je tu i laboratorijska ispitivanja, gdje uz pomoć staklene kugle ispituje lom zrake svjetla, pa po analogiji zaključuje da se to isto dešava i sa svjetlom kroz kapi kiše.

U De republica eclesiastica govori o reformi crkve, društva, a u cilju slobode svih ljudi i napretka nužna je suradnja i razumijevanje svih crkava i naroda. Zbog takvih svojih nazora bio je osuđen kao heretik.

Marko Antun Gospodnetić ili De Dominis (1560—1624) potiče iz Raba. Studirao je u Padovi, bio je profesor u Padovi, Brescii i Veroni. Senjski biskup 1600—1602. Zbog neslaganja s politikom uskočkih vođa sklanja se u Rab. Od 1602—1615) je nadbiskup Splitski. Zbog svojih nazora zadnjih godina ne osjeća se više siguran u Splitu, odlazi u Veneciju, pa odatle u Njemačku te je već 1616. u Heidelbergu. Odlazi u Englesku. Za vrijeme pape Grgura XV, koji mu je bio prijatelj vraća se u Italiju. Iza Grgura dolazi za papu Urban VIII koji Dominisa izručuje inkviziciji, u zatvoru uslijed postupaka umire, bude pokopan i nedugo zatim exhumiran i spaljen sa svojim knjigama 21. XII 1624.

Prezime Gospodnetić ili Dominis? U svojim radovima on sebe naziva De Dominis. Kod nas postoje familije Gospodnetić a i Dominić, pa pretpostavljam da mu je to vjerovatno bilo prvotno prezime koje je on latinizirao u Dominis, koje je kasnije po njemu prihvaćeno i od srodnika. Nadalje u to vrijeme mnogi su znanstvenici uzimali latinska pa i grčka prezimena. Osim toga uvijek je, naročito u našim primorskim i dalmatinskim gradovima, od strane Venecije pa i Italije postojao pritisak za latiniziranje naših prezimena. Postojalo je i uputstvo od Venecije da se vanbračnoj djeci daju talijanska prezimena. No postoji i mogućnost da mu je Dominis od ranije bilo stvarno prezime. Kako je Rab bio pod venecijanskom upravom bilo je u toj upravi namještenka iz Venecije, pa postoji vjerojatnost, da je koji njegov predšasnik po muškoj liniji poticao stvarno iz Venecije.